

#2 / Priority
Pages
10/28-98

PATENT APPLICATION TRANSMITTAL LETTER

ATTORNEY'S DOCKET NO.
Hennhöfer et al.

jc518 U.S. PTO
09/032305



TO THE COMMISSIONER OF PATENTS AND TRADEMARKS:

Transmitted herewith for filing is a patent application of Heinrich HENNHÖFER, Thomas BUSCHHARDT, Franz MANGS, and Gerlinde WENSAUER

FOR: PROCESS FOR TREATING A POLISHED SEMICONDUCTOR WAFER IMMEDIATELY AFTER THE SEMICONDUCTOR WAFER HAS BEEN POLISHED

ENCLOSED ARE:

- ☐ _____ sheet(s) of formal drawing(s)
- ☐ _____ sheet(s) of informal drawing(s)
- ☒ an Assignment of the invention, with required cover sheet, to
Wacker Siltronic Gesellschaft für Halbleitermaterialien AG
- ☒ Priority is claimed under 35 USC 119 for the following application(s):
German No. 197 09 217.9 of 6 March 1997
 - ☒ a certified copy of the aforesaid application is enclosed.
 - ☐ a certified copy of the aforesaid application will be submitted in due course.
 - ☐ Associate Power of Attorney enclosed.

CLAIMS AS FILED

FOR	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE	FEE
TOTAL CLAIMS	12 — 20	0	X \$ 22.00	\$ 0.00
INDEPENDENT CLAIMS	1 - 3	0	X \$ 82.00	\$ 0.00
BASIC FEE (\$790)				
REDUCED FEE (\$395)	<input type="checkbox"/> Independent Inventor	<input type="checkbox"/> Small Business Concern		\$ 790.00
TOTAL FILING FEE:				\$ 790.00

- ☐ Verified Statement of ☐ Independent Inventor ☐ Small Business Concern
- ☒ The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees which may be required at any time during the prosecution of this application without specific authorization, except for the Base Issue Fee, or credit any overpayment to Deposit Account No. 03-2468. A duplicate copy of this sheet is enclosed.
- ☒ A check in the amount of \$ 830.00 is enclosed. This check covers:
 - ☐ the filing fee
 - ☒ the filing fee and the Assignment recordal fee.
- ☐ Other _____

February 27, 1998
Date

Allison C. Collard
Edward R. Freedman, Reg. No. 26,048
COLLARD & ROE, P.C.
1077 Northern Boulevard
Roslyn, New York 11576
Telephone: (516) 365-9802

"EXPRESS MAIL" NO. EL 039 738 485 US

Date of Deposit February 27, 1998

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 CFR 1.10, on the date indicated above, and is addressed to the Commissioner of Patents and Trademarks, Washington, D.C. 20231

Maureen Bitz

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Bescheinigung

jc518 U.S. PTO
09/032305
02/27/98

Die Wacker Siltronic Gesellschaft für Halbleitermaterialien AG in Burghausen/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren zur Behandlung einer polierten Halbleiterscheibe gleich nach Abschluß einer Politur der Halbleiterscheibe"

am 6. März 1997 beim Deutschen Patentamt eingereicht.

Das angeheftete Stück ist eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlage dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patentamt vorläufig die Symbole H 01 L und B 18 D der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 12. November 1997
Der Präsident des Deutschen Patentamts
Im Auftrag

Aktenzeichen: 197 09 217.9

HoiC

Verfahren zur Behandlung einer polierten Halbleiterscheibe gleich nach Abschluß einer Politur der Halbleiterscheibe

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Behandlung einer po-
5 lierten Halbleiterscheibe gleich nach Abschluß einer Politur
der Halbleiterscheibe. Die Politur der Halbleiterscheibe
stellt den letzten, die Formgebung der Halbleiterscheibe maß-
geblich beeinflussenden Schritt bei der Herstellung der Halb-
leiterscheibe dar. Ziel der Politur ist es, auf wenigstens ei-
10 ner der beiden Seiten der Halbleiterscheibe eine möglichst
ebene, glatte und defektfreie Oberfläche zu schaffen. Eine
solche Oberfläche ist zwingend notwendig, um funktionierende
elektronische Strukturen in hoher Dichte auf der Halbleiter-
scheibe unterbringen zu können. Bestimmte Defekte auf der
15 Oberfläche der Halbleiterscheibe, die später zum Ausfall eines
elektronischen Bauelements führen können, können an einem cha-
rakteristischen Lichtstreuverhalten erkannt und als sogenannte
LPD's ("light point defects") bezüglich Größe und Anzahl ange-
geben werden.

20

Zur Politur einer Halbleiterscheibe werden üblicherweise Ein-
seiten- und Doppelseiten-Polierv Verfahren eingesetzt. Bei der
Einseitenpolitur ("single side polishing", SSP) wird nach Mon-
tage der Rückseite der Halbleiterscheibe auf einen geeigneten
25 Träger nur die Vorderseite mit einem auf einen Polierteller
gespannten Poliertuch poliert. Bei der Montage wird zwischen
der Rückseite und dem Träger eine form- und kraftschlüssige
Verbindung, beispielsweise durch Adhäsion, Kleben, Kitten oder
Vakuumanwendung, hergestellt. Einseiten-Polierv Verfahren und
30 -Vorrichtungen sind für die Einzelscheiben-Behandlung ("single
wafer polishing") oder für die Behandlung von Gruppen von
Scheiben ("batch polishing") üblich. Bei der Doppelseitenpoli-
tur ("double side polishing", DSP) werden Vorderseite und
Rückseite gleichzeitig poliert, indem mehrere Halbleiterschei-
35 ben zwischen zwei mit Poliertüchern bespannten, oberen und un-
teren Poliertellern geführt werden. Dabei liegen die Halblei-
terscheiben in dünnen Führungskäfigen ("wafer carrier"), die

als Läuferscheiben bezeichnet werden und in ähnlicher Form auch beim Lappen von Halbleiterscheiben verwendet werden.

Die polierte Oberfläche einer Halbleiterscheibe hat hydrophobe
5 Eigenschaften. Sie ist sehr empfindlich gegenüber einem unkontrollierten, chemischen Angriff durch ein Ätzmittel und sie begünstigt die Ablagerung von Partikeln. Beides kann zu einem relativ raschen Anstieg der Anzahl von LPD's führen. Ein solcher Anstieg kann vermieden werden, indem für eine möglichst
10 partikelfreie Umgebung gesorgt wird und ein unkontrollierter, chemischer Angriff durch Poliermittelreste unterbunden wird, indem die Halbleiterscheibe gleich nach der Politur in ein Spül- oder Reinigungsbad überführt wird.

15 Umgekehrt ist ein zeitlicher Anstieg der Anzahl von LPD's selbst dann noch zu beobachten, wenn die Halbleiterscheibe gleich nach der Politur in deionisiertem Wasser gelagert und erst anschließend einer üblichen Reinigungsprozedur unterworfen wird. Bei einer Massenproduktion von Halbleiterscheiben
20 sind jedoch Wartezeiten zwischen der Politur und der Reinigung einer polierten Halbleiterscheibe unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten oft wünschenswert. Würde jede Halbleiterscheibe sofort nach der Politur gereinigt werden müssen, wäre eine Einzelscheiben-Behandlung notwendig, die
25 insbesondere nach einem "batch-polishing" nur mit großem technischen Aufwand realisiert werden kann und entsprechend teuer ist.

Die vorliegende Erfindung löst die Aufgabe, einer starken
30 nahme der Anzahl von LPD's entgegenzuwirken, wenn eine polierte Halbleiterscheibe nicht gleich nach der Politur gereinigt, sondern zuvor gelagert wird.

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Behandlung
35 ner polierten Halbleiterscheibe gleich nach Abschluß einer Politur der Halbleiterscheibe, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die Halbleiterscheibe mit einem wässrigen

Behandlungsmittel in Kontakt gebracht wird und ihre polierte Oberfläche durch Einwirkung des Behandlungsmittels oxidiert wird.

- 5 Danach ist die polierte Oberfläche der Halbleiterscheibe mit einem dünnen Oxidfilm überzogen und hat hydrophile Eigenschaften. Die Halbleiterscheibe wird dadurch unempfindlicher gegenüber Poliermittelresten und Partikeln. Sie kann im Anschluß an die oxidierende Behandlung gelagert und erst später in üblicher Weise gereinigt werden, ohne daß während der Lagerungszeit ein starker Anstieg der Anzahl von LPD's zu befürchten ist.

- 15 Als Behandlungsmittel wird eine wässrige, oxidierende und alkalisch reagierende Lösung vorgeschlagen. Durch die Einwirkung einer solchen Lösung entsteht ein dünner, passivierender Oxidfilm auf der polierten Oberfläche der Halbleiterscheibe. Es ist bevorzugt, daß das wässrige Behandlungsmittel Wasserstoff-Peroxid (H_2O_2) als Oxidationsmittel und eine alkalisch reagierende Komponente enthält. Diese Komponente wird vorzugsweise aus einer Gruppe ausgewählt, die die Verbindungen Tetramethylammoniumhydroxid, Ammoniumhydroxid, Kaliumhydroxid, Natriumhydroxid, Kaliumcarbonat und Mischungen dieser Verbindungen umfaßt. Besonders bevorzugt ist es, ein Behandlungsmittel zu verwenden, das das Oxidationsmittel in einer Konzentration von 0,02 bis 3,0 Vol.-% und die alkalisch reagierende Komponente in einer Konzentration von 0,01 bis 2,0 Gew.-% enthält und eine Temperatur von 18 bis 65 °C aufweist.

- 30 Es wurde darüber hinaus festgestellt, daß auch eine gewisse Passivierung der polierten Oberfläche der Halbleiterscheibe eintritt, wenn die Halbleiterscheibe mit einem tensidhaltigen Reinigungsmittel oder Medium behandelt wird.

- 35 Die Halbleiterscheibe kann mit dem Behandlungsmittel auf verschiedene Weise in Kontakt gebracht werden. Dies kann geschehen, solange die Halbleiterscheibe noch auf dem Polierteller liegt. Andererseits kann die Halbleiterscheibe zuvor auch vom

Polierteller genommen und auf eine andere Unterlage oder in eine Halterung umgesetzt werden. Die oxidierende Behandlung findet dementsprechend vorzugsweise in der Poliermaschine oder in einer daran angeschlossenen Entladestation statt. Sie kann
5 ausgeführt werden, indem die polierte Oberfläche der Halbleiterscheibe mit einem Tuch, das mit dem Behandlungsmittel befeuchtet ist, in Kontakt gebracht wird, oder indem die polierte Oberfläche mit dem Behandlungsmittel besprüht wird. Die Halbleiterscheibe kann auch in ein Bad des Behandlungsmittels
10 getaucht werden. Eine Behandlung mit einem angefeuchteten Tuch erfolgt vorzugsweise in gleicher Weise wie eine Politur, wobei an die Stelle des Poliertuches das mit dem Behandlungsmittel befeuchtete Tuch tritt und auf ein Poliermittel verzichtet wird.

15

Es ist zweckmäßig, das Behandlungsmittel nach der oxidierenden Behandlung von der Halbleiterscheibe zu spülen, vorzugsweise mit deionisiertem Wasser. Die Halbleiterscheibe ist gegen einen unerwünschten Angriff von Poliermittel ausreichend ge-
20 schützt und kann bis zur üblichen Reinigung gelagert werden, vorzugsweise ebenfalls in deionisiertem Wasser. Die Lagerungszeit beträgt vorzugsweise 15 bis 180 min, besonders bevorzugt 15 bis 30 min. Anschließend wird die Halbleiterscheibe gereinigt. Es ist bevorzugt, die Reinigung mit einer Behandlung der
25 Halbleiterscheibe mit verdünnter Flußsäure zu beginnen, wodurch der Oxidfilm entfernt wird. Die weitere Reinigung der Halbleiterscheibe kann dann beispielsweise die bekannte RCA-Reinigung oder eine Variante von dieser umfassen.

30 Die Erfindung wurde an Siliciumscheiben getestet. Dazu wurden Testscheiben gleich nach einer Standardpolitur erfindungsgemäß behandelt und anschließend in deionisiertem Wasser gelagert. Danach wurden die Scheiben einer abschließenden Reinigung unterzogen, getrocknet und mit einem handelsüblichen Analysengerät auf LPD's untersucht. Weitere Siliciumscheiben wurden als
35 Vergleichsscheiben in gleicher Weise poliert, in deionisiertem Wasser gelagert und gereinigt. Eine erfindungsgemäße

Behandlung gleich nach der Politur fand bei diesen Scheiben nicht statt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der LPD-Bestimmung aufgelistet. Angegeben ist die relative Anzahl gefundener LPD's $> 0,12 \mu\text{m}$. Bezugsgröße ist die bei den Vergleichsscheiben vom Typ I gefundene und auf 100 % normierte Anzahl von LPD's.

10 Tabelle:

	<u>Scheibenart</u>	<u>Dauer der Lagerung</u>	<u>LPD's [%]</u>
	Testscheiben I	keine Lagerung	136
15	Vergleichsscheiben I	keine Lagerung	100
	Testscheiben II	3 Stunden	96
	Vergleichsscheiben II	3 Stunden	400
	Testscheiben III	5 Stunden	727
20	Vergleichsscheiben III	5 Stunden	1.878

25

30

35

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Behandlung einer polierten Halbleiterscheibe gleich nach Abschluß einer Politur der Halbleiterscheibe, dadurch gekennzeichnet, daß die Halbleiterscheibe mit einem wässerigen Behandlungsmittel in Kontakt gebracht wird und ihre polierte Oberfläche durch Einwirkung des Behandlungsmittels oxidiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Halbleiterscheibe mit einem Behandlungsmittel in Kontakt gebracht wird, das ein Oxidationsmittel und eine alkalisch reagierende Komponente enthält.
3. Verfahren nach Ansprüchen 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Behandlungsmittel mit der Halbleiterscheibe auf eine Weise in Kontakt gebracht wird, die das Besprühen der Halbleiterscheibe mit dem Behandlungsmittel, das Eintauchen der Halbleiterscheibe in das Behandlungsmittel und das Aufbringen des Behandlungsmittels auf die polierte Oberfläche der Halbleiterscheibe mittels eines mit dem Behandlungsmittel angefeuchteten Tuches umfaßt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Halbleiterscheibe mit dem Behandlungsmittel in einer Poliermaschine oder in der Entladestation einer Poliermaschine in Kontakt gebracht wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Halbleiterscheibe nach Einwirkung des Behandlungsmittels in deionisiertem Wasser gelagert wird.

Zusammenfassung:

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Behandlung einer polierten Halbleiterscheibe gleich nach Abschluß einer Politur der Halbleiterscheibe. Die Halbleiterscheibe wird mit
5 einem wässrigen Behandlungsmittel in Kontakt gebracht und ihre polierte Oberfläche wird durch Einwirkung des Behandlungsmittels oxidiert.

10

15

20

25

30

35